

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE



FİZİK 9

ÜNİTE	MADDE VE ÖZELLİKLERİ
KONU	- Madde ve Özkütle - Dayanıklılık - Yapışma ve Birbirini Tutma - Kılcallık

DERSLER CEPTE 2. SAYI

FİZİK 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6639-5

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ

Yazar Ekibi

Ayşe Asude URAL, *Öğretmen*
Belgin SAYLAM, *Öğretmen*
Cebrail KOÇ, *Öğretmen*
Cemal HAKVERDİ, *Öğretmen*
Çağrı KANİ, *Öğretmen*
Emine YILDIRIM, *Öğretmen*
Esengül AKKAYA, *Öğretmen*
Mehmet Nuri ÖZ, *Öğretmen*
Serkan TURHAN, *Öğretmen*



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Dizgi - Tasarım Ekibi

Beste ERDEMOĞLU, *Öğretmen*
Çağlayan Volkan YILDIZ, *Öğretmen*
Elif ALP, *Öğretmen*
Hüseyin Cem YAVRU, *Öğretmen*
Hüseyin KARAKUŞ, *Öğretmen*
İsa GÜMÜŞSOY, *Öğretmen*
Özkan KAYA, *Öğretmen*
Sena SARIKAYA, *Öğretmen*
Yasemin DEMİRCİOĞLU, *Öğretmen*
Zübeyde TAŞEL, *Öğretmen*



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

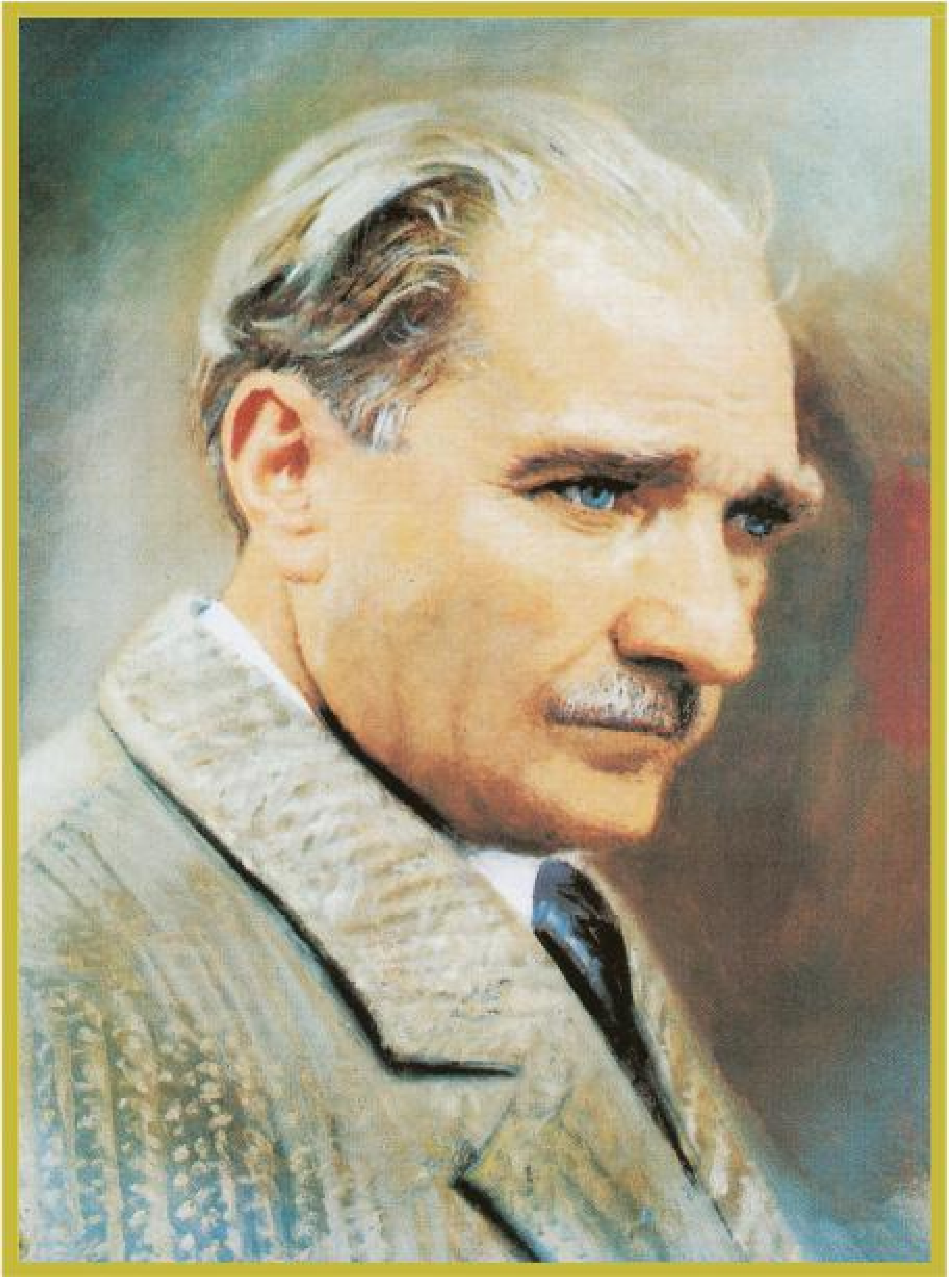
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Ön Söz 8

Madde ve Özellikleri 10

Açık Uçlu Sorular 18

Çoktan Seçmeli Sorular 19

Cevap Anahtarı 23

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında "Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım" gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardımcıkaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU
Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?

Kütle | Hacim | Özkütle
Dayanıklılık | Yapışma (adezyon) | Birbirini tutma (kohezyon)
Yüzey Gerilimi | Kılcallık

Bu bölümde;

- Madde nedir?
- Maddelerin ortak özellikleri ve maddelerin ayırt edici özellikleri nelerdir?
- Özkütle nedir ve nasıl hesaplanır?
- Katı maddelerde dayanıklılık nedir?
- Adezyon ve kohezyon nedir?
- Sıvıların yüzey gerilimi nedir ve nelere bağlıdır?
- Kılcallık etkisi nedir ve nelere bağlıdır?
- Sorularını cevaplayarak bu fiziksel olayların günlük hayattaki örneklerine yer vereceğiz.

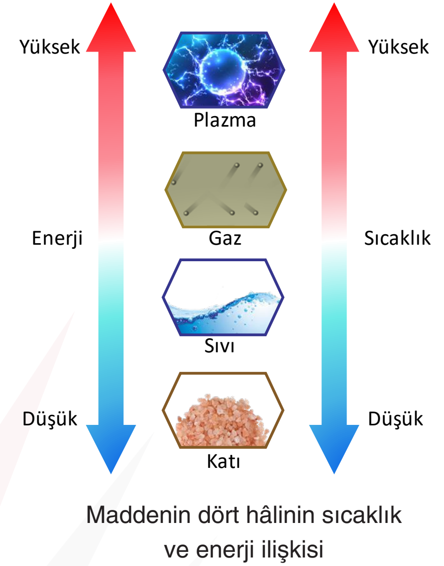
ÖSYM - YKS / TYT
ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF DÜZEYİ	ÜNİTE	2018	2019	2020	2021	2022	TOPLAM SORU SAYISI
9	Fizik Bilimine Giriş	1	-	1	-	-	**2**
	Madde Ve Özellikleri	-	1	-	1	1	**3**
	Hareket ve Kuvvet	1	1	1	1	1	**5**
	İş, Güç ve Enerji	-	1	-	-	-	**1**
	Isı, Sıcaklık ve Genleşme	1	1	-	1	1	**4**
	Elektrostatik	1	-	-	-	1	**2**
10	Elektrik Akımı ve Devreler	-	1	1	1	-	**3**
	Manyetizma	-	-	-	-	-	**-**
	Basınç	-	-	1	1	1	**3**
	Kaldırma Kuvveti	1	-	1	-	-	**2**
	Dalgalar	-	-	1	1	1	**3**
	Optik	2	2	1	1	1	**7**

Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.

MADDE VE ÖZKÜTLE

- Kütlesi , hacmi ve eylemsizliği olan her şeye **madde** denir.
- Madde katı, sıvı, gaz ve plazma hâllerinde olup katı hâlden plazma hâline doğru gidildikçe maddenin sıcaklığı ve enerjisi artar. Maddeler atomlardan yada moleküllerden oluşur.
- Maddeye demir, cam , su toprak vb. örnekler verilebilir.
- Maddenin şekil almış haline **cisim** denir. Demir kapı demirin şekillendirilmesiyle elde edilmiş cisimdir.
- **Maddelerin ortak özelliklerine** kütle, hacim, eylemsizlik, tanecikli yapı, sıcaklık, ağırlık vb. örnek olarak verilebilir.
- Bütün maddelerde ortak olmayan, maddelerin kendine has özelliklerine **ayırt edici özellikler** denir. Erime, donma ve kaynama sıcaklığı, ısı ve elektrik iletkenliği, özkütle ve öz ısı değerleri maddenin ayırt edici özelliklerine örnek olarak verilebilir.



Maddenin dört hâlinin sıcaklık ve enerji ilişkisi

 **Biliyor musunuz?**



Plazma, maddenin dördüncü (katı, sıvı, gaz hâli dışındaki) hâlidir. Evrenin büyük bir kısmı plazma hâlindedir. Çünkü yıldızlar ve yıldızların oluşturduğu galaksiler plazma özelliği gösterirler. Dünyamızda yer alan plazma örneklerinden biri de kutup ışıklarıdır. Kutup ışıklarına **aurora** denir.

Kuzey Kutbu'nda olanı **"aurora borealis"** ya da **"kuzey ışıkları"**, Güney Kutbu'nda olanı ise **"aurora australis"** ya da **"güney ışıkları"** olarak adlandırılır.

Kutup ışıklarının oluşumu Güneş'te başlar. Güneş'te sürekli oluşan ve dışarı verilen elektrik yüklü çok küçük parçacıklar vardır. Güneş'in büyük kısmını oluşturan hidrojen atomları, en dış katmanında proton ve elektrondan oluşan bir plazmaya dönüşür.

KÜTLE

Kütle, değişmeyen madde miktarı olup bulunduğu yere göre değişmez. Maddenin ortak özelliklerindendir.

- Kütle skaler ve temel büyüklük olup ''m'' sembolü ile gösterilir.
- SI birim sisteminde birimi kilogramdır.
- Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür.

Kütle Birimleri	Birim Dönüşümleri
Ton (t)	1 t = 1000 kg
Kilogram (kg)	1 kg
Gram (g)	1 g = 10^{-3} kg
Miligram (mg)	1 mg = 10^{-6} kg

Bazı kütle birimleri




Çeşitli Teraziler

 **Dikkat!**

Ağırlık kütle ile doğru orantılı olsa da kütle ve ağırlık aynı kavramlar değildir. Ağırlık kütle ile yer çekimi ivmesinin çarpılması ile bulunur. Vektörel bir büyüklüktür ve birimi newtondır.

$$\vec{G} = m . \vec{g}$$

HACİM

Bir maddenin uzayda kapladığı yere "**hacim**" denir.

Hacim skaler bir büyüklük olup "V" sembolü ile gösterilir.

SI birim sisteminde hacim birimi metreküp (**m³**)'tür. Günlük hayatımızda hacim birimi olarak litre (L) de kullanılmaktadır.

Katıların belirli bir hacimleri vardır. Katıların şekli düzgün geometrik yapıda ise hacim formülleriyle hesaplanır, şekli düzgün değilse içinde çözünmediği bir sıvı içerisine atılarak ölçülebilir.

Sıvıların belirli bir hacimleri olup konuldukları kabın şeklini ve hacmini alırlar. Sıvıların hacimleri dereceli kaplarla ölçülür.

Gazların belirli bir hacimleri yoktur. Gazlar konuldukları kabı doldurduklarından hacimleri, kabın hacmi kadardır.

Birim	Birimler Arasındaki Dönüşüm
Metreküp (m^3)	1 m^3
Desimetreküp (dm^3)	1 $dm^3 = 10^{-3}$ m^3
Santimetreküp (cm^3)	1 $cm^3 = 10^{-6}$ m^3
1 dm^3 = 1 litre ve 1 cm^3 = 1 mililitre	
Litre (L)	1 L
Mililitre (mL)	1 mL = 10^{-3} L

Hacim birimleri ve çevrim tablosu

HACİM HESAPLAMALARI

1. Düzgün Geometrik Şekle Sahip Cisimlerin Hacimlerinin Hesaplanması

Katı cisimlerin hacimleri sahip olduğu şekle göre farklı şekillerde hesaplanmaktadır. Şekli küp, prizma, silindir ve küre gibi olan belirli geometrik şekle sahip cisimlerin hacimleri tabloda verilen matematiksel modellerle hesaplanır.

Cisim	Şekil	Hacmin matematiksel modeli	Cisim	Şekil	Hacmin matematiksel modeli
Küp	a, a, a	$V = a^3$	Küre	r	$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
Dikdörtgenler prizması	c, b, a	$V = a \cdot b \cdot c$	Silindir	h, r	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$



Dersi İzleyelim

Kütle hacim konu anlatımı



Kütle ve hacim ilişkisi konu anlatımı



2. Şekli Düzgün Olmayan Katıların Hacimlerinin Bulunması

Düzgün geometrik şekle sahip olmayan bir cismin hacmi, bir miktar sıvı ve dereceli kap yardımıyla ölçülebilir. Cisim sıvı içine bırakıldığında kendi hacmine eşit hacimde sıvının yerini değiştirir. Sıvı seviyesindeki artış cismin hacmine eşit olur.



Düzgün geometrik şekle sahip olmayan bir cismin hacmi

$$V_{cisim} = V_{toplam} - V_{su}$$

bağıntısı ile hesaplanır.



Sıra Sizde

Cisimlerin tamamen sıvı içerisine batmadığı durumlarda yani cismin yüzdüğü durumlarda, cismin hacmi nasıl bulunabilir? Tartışınız.

ÖZKÜTLE

Maddenin birim hacminin kütlesine **özkütle** (yoğunluk) denir.

- Özkütle skaler bir büyüklük olup aynı sıcaklık ve basınç altında maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Aynı maddeden yapılmış iki cismin kütle ve hacim değerleri farklı olsa bile özkütleleri aynıdır.
- Özkütle ‘‘d’’ sembolüyle gösterilir.
- Özkütle bir cismin kütlesinin hacmine oranı olarak tanımlandığından matematiksel modeli

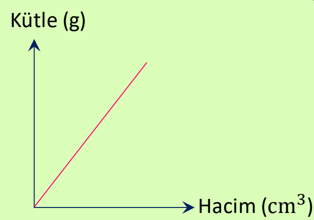
$$\text{Özkütle} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow d = \frac{m}{V}$$

şeklinde olur. Bu bağıntıdan maddenin kütlesi ve hacmi için;

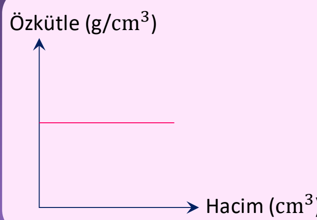
$$\text{Kütle} \Rightarrow m = d \cdot V$$ ve $$\text{Hacim} \Rightarrow V = \frac{m}{d}$$ bağıntıları elde edilir.

- Özkütle birimi SI birim sisteminde kg/m^3 olup günlük hayatta genellikle g/cm^3 kullanılır ($1\ g/cm^3 = 1000\ kg/m^3$).

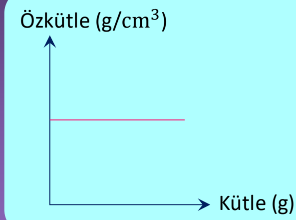
Sabit sıcaklık ve basınç altında bir maddenin kütlesi ile hacmi doğru orantılıdır. Buna göre bir cisme ait kütle-hacim, özkütle-hacim ve özkütle-kütle grafikleri aşağıda verilen şekillerdeki gibi olur.



Kütle hangi oranda artıyorsa hacim de aynı oranda artmaktadır. Dolayısıyla kütlenin hacme oranı hep sabit kalmaktadır.



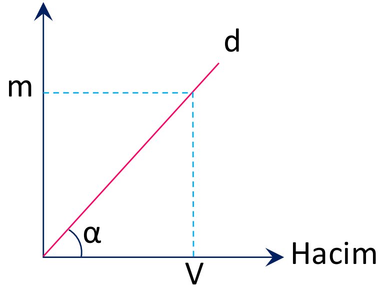
Özkütle-hacim grafiğinde maddenin hacmi artmasına rağmen özkütle değeri değişmez, sabit kalır.



Özkütle-kütle grafiğinde maddenin kütlesi artmasına rağmen özkütle değeri değişmez sabit kalır.



Kritik Bilgi



Kütle – Hacim grafiğinde doğrunun eğimi **özkütleyi** verir.

$$\text{Eğim} = \tan\alpha = \frac{m}{V} = d$$ olur.



Biliyor musunuz?

Özkütle ile ilgili ilk bilimsel çalışmaları MÖ 287 - MÖ 212 yılları arasında yaşamış olan Archimedes (Arşimet) yapmıştır. Archimedes, her maddenin kendine özgü bir özgül ağırlığı olduğunun farkındaydı. Örnek verecek olursak aynı hacimde olan bir altın madeni para ile gümüş madeni paranın farklı ağırlıkta olduklarını keşfetmişti.

Özkütle ile ilgili çalışmaları olan diğer bilim insanı da Abdurrahman el Hazinidir. El Hazini yapmış olduğu hikmet terazisi adı verilen terazi ile maddelerin özkütlelerini hesaplamıştır. Bulduğu sonuçlar günümüzde ölçülen sonuçlarla büyük oranda örtüşmektedir.



Hikmet terazisi

Karışımların Özkütlesi

Birbirine türdeş (homojen) olarak karışabilen, aynı sıcaklıktaki sıvılardan oluşan karışımın özkütlesi, sıvıların özkütlelerine ve karışımdaki miktarlarına bağlıdır.

Karışımın özkütlesi $d_{karışım} = \frac{m_{karışım}}{V_{karışım}}$ bağıntısıyla hesaplanır.



Dikkat!

Karışımı oluşturan maddeler, karışım içerisine düzgün dağılmazsa türdeş olmayan (heterojen) karışımlar oluşur. Türdeş olmayan karışımlarda, karışım içindeki madde dağılımı düzgün olmadığı için karışımın özkütlesinden bahsedilemez.



Kritik Bilgi

Karışımın özkütlesi her zaman karışıma giren sıvıların özkütleleri arasında bir değer alır. d_1 ve d_2 özkütleli sıvılardan oluşan karışımın özkütlesi $d_1 > d_{karışım} > d_1$ aralığında olur. ($d_1 > d_2$ olmak şartıyla)

Eşit hacimli iki sıvı birbiriyle karıştırıldığında elde edilen karışımın özkütlesi, bu iki sıvının özkütlelerinin aritmetik ortalamasına eşittir.

Eşit kütleli iki sıvı birbiriyle karıştırıldığında elde edilen karışımın özkütlesi, bu iki sıvıdan özkütlesi küçük olana daha yakındır.

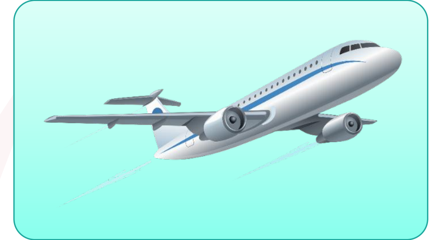
Karışımın özkütlesi, hacimce hangi sıvıdan fazla katılmış ise o sıvının özkütlesine daha yakın olur.

Günlük Hayatta Özkütle

Karışım oluşturulurken karıştırılan maddelerin özkütlelerinden faydalanılır. Görsel 1'deki para üretilirken hangi maddeden ne kadar kullanılacağı hassas bir şekilde ölçülür. Çelik üretiminde de karışımlardan yararlanılır. Demir içerisine katılan krom ve alüminyum gibi metaller ile farklı özkütleye sahip çelik üretilir. Örneğin araçların tekerleklerini oluşturan Görsel 2'deki jantlarda ve Görsel 3'deki uçak gövdelerinde demir ve alüminyum karışımından oluşan çelik kullanılır. Çünkü özkütlesi daha küçüktür. Aynı uçağı demir ve krom metallerinin karıştırıldığı bir çelik ile üretseydik uçağın özkütlesi, dolayısıyla kütlesi daha büyük olacağı için yakıt tüketimi de artacaktı. Günümüzde çelikten daha dayanıklı olmasına karşın özkütlesi çok daha küçük olan karbon fiber malzemelerin kullanımı yaygınlaşmaktadır.


Görsel 1


Görsel 2


Görsel 3

Özkütle sanat eserlerinde de göz önüne alınan bir kavramdır. Görsel 4'deki gibi ebru sanatı icra edilirken ebrunun yapılacağı suya kitre ilave edilir. Kitre, özkütlesi sudan daha büyük bir sıvıdır ve havada katılaşır. Böylelikle ebru sıvısının özkütlesi artırılır. Böylece sıvı üzerine damlatılan boyalar sıvı yüzeyinde kalır ve renk renk desenler oluşturulur.



Dayanıklılık

Dayanıklılık, katı bir cismin hem kendi ağırlığına hem de dışarıdan uygulanan kuvvete gösterdiği dirençtir. Dayanıklılık; maddenin cinsine, sıcaklığına, şekline ve boyutuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir.



Dikkat!

Dayanıklılık, kuvvete karşı dayanıklılık ve kendi ağırlığına karşı dayanıklılık olarak iki başlık altında konuşulsa da biz dersimizde aksi belirtilmedikçe dayanıklılık denilince kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı düşüneceğiz.

Kendi ağırlığına karşı dayanıklılık, cismin kesit alanının hacmine oranıyla orantılıdır.

$$\text{Dayanıklılık} \propto \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}}$$

Buna göre bir cismin boyutları orantılı olarak artırılırsa cismin dayanıklılığı azalır, boyutları orantılı olarak azaltılırsa da dayanıklılığı artar.



Biliyor musunuz?

Galileo (Galile), cisimlerin dayanıklılığını kare küp kanunu ile açıklamıştır. Bu kanun, boyutları büyütülen cismin, belirli bir büyüklüğe geldiğinde kendi ağırlığını bile taşıyamayacağını ifade eder. Boyutları belli bir oranda büyütülen cismin alanı, bu oranın karesiyle, hacmi ise küpüyle orantılı olacak şekilde artar. Cisimlerin kütlesi de hacmi ile doğru orantılı olduğundan bu artış nedeniyle kesit alanının direnci azalır ya da cisim, direnç gösteremez hâle gelir.



Görsel 5 – Kendi ağırlığından daha büyük bir yaprağı taşıyan karınca

Karıncaların kendi ağırlıklarının yaklaşık elli katı ağırlığa sahip cisimleri kaldırıp taşıyabildikleri söylenir (Görsel 5). Aynı durum cansız varlıklar için de geçerlidir. Binalar kendi ağırlığını taşıyabilecek dayanıklılığa sahip olacak şekilde yapılmalıdır. Özellikle çok yüksek boyutlardaki binalar, yeterli dayanıklılığa sahip olabilmek için belirli özelliklere sahip olmalıdır.

Cisim		Dayanıklılık
Küp	a, a, a	$\frac{1}{a}$
Dikdörtgenler prizması	a, b, c	$\frac{1}{c}$
Küre	r	$\frac{3}{4\pi}$
Silindir	h, r	$\frac{1}{h}$



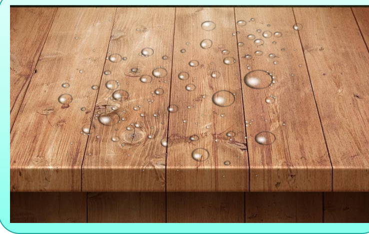
Faydalı Linkler

Karıncalar Kendi Ağırlıklarının Katlarca Fazlasını Nasıl Taşıyabiliyor?



Adezyon Kuvveti (Yapışma)

Farklı iki maddenin molekülleri arasındaki çekim kuvvetidir. Cam bardağa su damlatılıp bardak ters çevrildiğinde bazı su damlalarının düşmediği gözlenir. Bu olay su molekülleri ve cam bardak arasındaki çekim kuvvetidir. Bu çekim kuvvetine adezyon kuvveti denir. Adezyon kuvveti etkisi yağmur yağdığında bitkilerinin yaprakların ile yağmur damlaları arasında da görülür.


Tahtaya yapışan su damlaları


Böceğe yapışan su damlaları


Adezyon etkisi sonucu musluğa yapışan su damlaları



Faydalı Linkler

Kumaşları Su Geçirmez Hale Getiren Kaplama Malzemesi



Kohezyon Kuvveti (Birbirini Tutma)

Aynı tür moleküller arasındaki çekme kuvvetidir. Cıva damlalarının yüzey üzerinde dağılmadan durduğu gözlenir. Bu olay cıva moleküllerinin kendi arasındaki çekim kuvvetidir. Bu çekim kuvvetine kohezyon kuvveti denir.
Birbirini tutma (kohezyon) kuvveti, katılarda güçlü olduğu için katıların sabit bir şekli vardır. Kohezyon kuvveti, sıvılarda katılardaki kadar güçlü olmadığından sıvıların belirli bir şekil almasını sağlayamaz. Bununla birlikte sıvıların belirli bir hacimde kalmasını sağlayabilir.

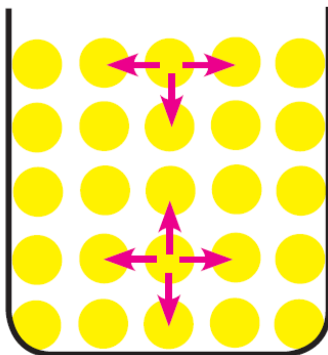

Su damlası yer çekiminin etkisi ile tam daire şeklinde değildir. Kohezyon etkisi ile oval şekildedir.


Yeryüzünden uzak bir uzay aracında yerçekimi olmadığı için kohezyon etkisi ile su damlası küre şeklindedir.


Cıvada kohezyon etkisi daha belirgin olduğu için sudan daha az dağılır.

Yüzey Gerilimi

Görsel 6'da gösterilen taneciklerin birbirine uyguladığı kuvvet, sıvının içindeki tanecikler üzerinde net bir kuvvet meydana getirmezken sıvı yüzeyindeki taneciklerde sıvı içine doğru net bir kuvvet oluşturur. Bu kuvvet sıvı yüzeyinin gerilmesine neden olur. Bu duruma **yüzey gerilimi** denir.


Görsel 6



Faydalı Linkler

Yüzey Gerilimi Nedir? Nasıl Ortaya Çıkar?



Yüzey Gerilimi Deneyi

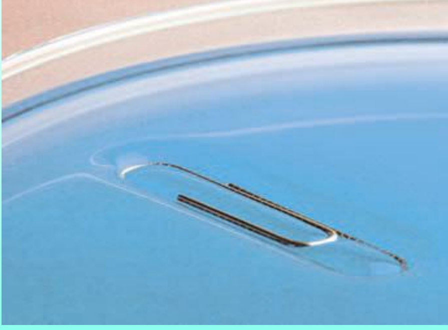


Bazı Canlılar Suyun Yüzeyinde Nasıl Yürüyebiliyor?



Yüzey Gerilimini Etkileyen Faktörler

Sıcaklık, kimyasal katkılar, yoğunluk, basınç ve çözünmeyen sıvı eklenmesidir.



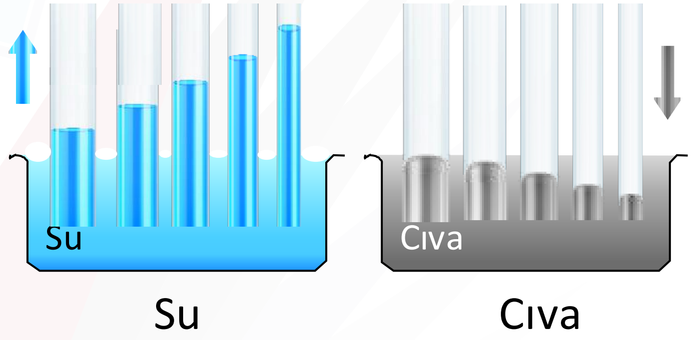


Yüzey gerilimi etkisiyle özkütlesi sudan daha büyük olan çelik iğne, çatal iğne, ataş vb. cisimler dikkatlice su yüzeyine konulursa yüzdürülebilir, bazı böcekler su yüzeyinde yürüyebilir.

Kılcallık

Farklı kesitteki borular su ve cıva içine batırılırsa borularda, çevresindeki sıvı yüksekliğine göre sıvının yükseldiği veya alçaldığı görülür. Bu olaya kılcallık denir.

Ağaçların metrelerce yükseklikteki dallarına suyun çıkabilmesinde, dolaşım sisteminde kanın kılcal damarlara kadar ulaşabilmesinde kılcallık etkilidir. Bunun yanında kâğıt havluyla ıslak zeminin silinmesi, mumun yanarken ortasındaki fitilin sürekli yanması, kesme şekerin bir ucundan ıslatılması gibi farklı örneklerde kılcallık etkisi görülür.

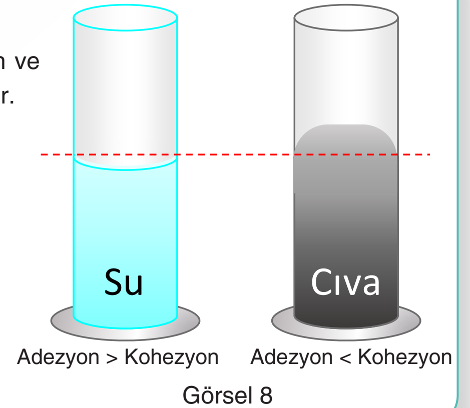


Suyun ve cıvanın farklı kesitteki borularda durumu

 **Dikkat!**

Görsel 8'de cam boru içerisindeki su ve cıvanın yüzeylerinde oluşan şekiller adezyon ve kohezyon kuvvetleri arasındaki büyüklük ilişkisine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

- Adezyon > Kohezyon ise sıvı ıslatan sıvıdır.
- Kohezyon > Adezyon ise sıvı ıslatmayan sıvıdır.



Görsel 8

 **Dersi İzleyelim**

Dayanıklılık, adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık konu anlatımı



Madde ve özellikleri ünite değerlendirme soru çözümü



1. Aşağıda verilen boşlukları doldurunuz.

a) Aynı tür sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvvetine……………………………….. denir.

b) Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden ……… sıvı iki ucu açık boruda yükselir.

c) 120 g …………………kg

ç) 2400 cm^3…………….litre

d) Bir maddenin birim hacminin kütlesine …………….. denir.

2. Bir cismin dayanıklılığı maddenin hangi niceliklerine bağlıdır?

....

....

3. Aşağıda verilen aynı sıcaklıktaki;

I. 10 cm3 hacmindeki 20 gram kütleli K

II. 20 cm3 hacmindeki 20 gram kütleli L

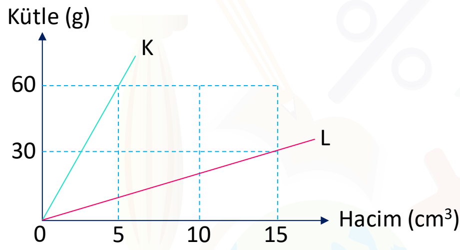
III. 20 cm3 hacmindeki 40 gram kütleli M

maddelerinin özkütle değerleri d_K, d_L, d_M arasındaki ilişki nasıldır?

....

....

4. Kütle – Hacim grafikleri şekilde verilen K ve L cisimlerinin özkütleleri d_K ve d_L'dir.



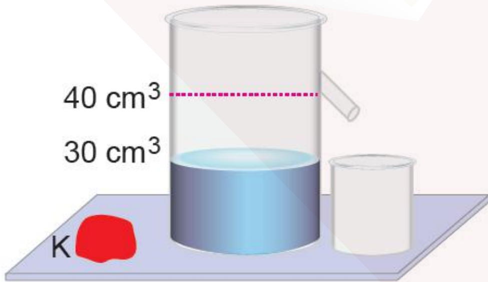
Buna göre d_K / d_L oranı kaçtır?

....

....

....

5. Şekildeki taşırma kabı içerisinde 30 cm³ su vardır. Suyun içine suda erimeyen K cismi atıldığında K cismi suya batmakta ve 5 cm³ su taşırmaktadır.



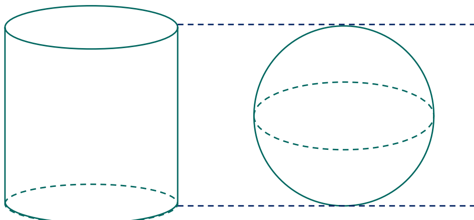
K cisminin kütlesi 60 g ise K cisminin özkütlesi kaç g/cm³'tür?

....

....

....

6. Şekilde verilen silindirin yüksekliği, kürenin çapına eşit ve kürenin hacmi, silindirin hacminin 6 katıdır.



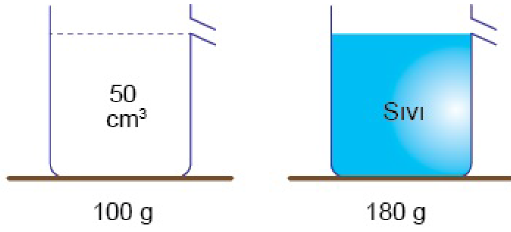
Silindirin yüksekliği 2r olduğuna göre silindirin taban yarıçapı kaç r'dir?

....

....

....

1. İç hacmi 50 cm3 olan boş bir kabın kütlesi 100 g'dır. Bu kap sıvı bir madde ile tamamen doldurulduğunda toplam kütlesi 180 g oluyor.



Buna göre sıvının özkütlesi kaç g/cm³ tür?

A) 0,5 B) 0,8 C) 1 D) 1,2 E) 1,6



2. Aynı sıcaklıkta saf K, L, M maddelerinin kütle ve hacim değerleri çizelgede verilmiştir.

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm³)
K	200	25
L	400	100
M	100	25

Bu maddelerin türleri için ne söylenebilir?

A) Üç madde de kesinlikle farklıdır.

B) K ve L aynı olabilir M kesinlikle farklıdır.

C) Üç madde de kesinlikle aynıdır.

D) L ve M aynı olabilir K kesinlikle farklıdır.

E) K ve M aynı olabilir L kesinlikle farklıdır.



3. Kütleleri sırasıyla 2m, m, 3m olan eşit hacimli K, L, M cisimlerinden K'nin özkütlesi 1 g/cm³ olduğuna göre L ve M cisimlerinin özkütleleri kaç g/cm³'tür?

	d_L	d_M
A)	0,5	1,5
B)	0,5	1
C)	1	0,5
D)	1,5	1
E)	1	2



4. Bir cismin dayanıklılığı;

I. Cismin yapıldığı malzeme

II. Cismin hacmi

III. Cismin kesit alanı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III



5. **Aşağıda verilen;**

I. Yağmur damlalarının cama yapışması
II. Suya düşen yaprağın ıslanması
III. Duştan çıkan birinin vücudunun ıslak kalması

durumlarından hangileri adezyon (yapışma) olayına örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



6. **Aşağıda verilen;**

I. Suyun bardağa yapışması
II. Su moleküllerinin damla halinde olması
III. Civanın masa üzerinde dağılmadan durması

olaylarından hangileri kohezyon kuvvetine örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III



7. **Aşağıda verilen;**

I. Gaz yağının fitil içinde yükselmesi
II. Ağaç köklerinin suyu çekmesi
III. Peçetenin suyu emmesi

durumlarından hangileri kılcallık olayına örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



8. Sıvının yüzey gerilimini azaltmak, sıvının diğer maddelerle etkileşimini kolaylaştırır.

Buna göre,

I. Suyun sıcaklığını arttırmak
II. Suyun içine deterjan koymak
III. Suyun içine limon suyu koymak

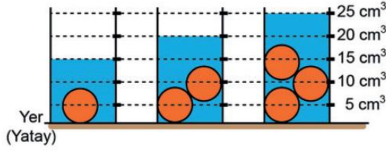
işlemlerinden hangileri yapılırsa suyun diğer maddelerle etkileşimi artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

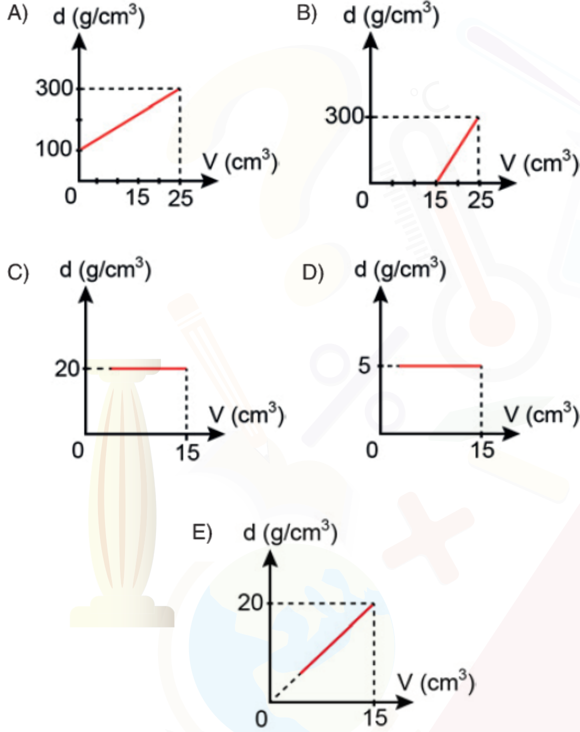


2019 TYT

9. İçi dolu küre şeklindeki özdeş 100 g'lık altın bilyeler, başlangıçta her birinin içindeki sıvı miktarı aynı olan üç adet özdeş dereceli silindirler içerisine şekildeki gibi bırakılıyor.



Bu gözlemden elde edilen verilere göre, altın için özkütle (d) - hacim (V) grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?





2021 TYT

10. Günlük hayatta karşılaşılabilecek;

I. Yağmur damlasının küresel şekil alma eğilimi,

II. Bazı böceklerin göllerdeki suyun yüzeyinde rahatça yürüyebilmeleri,

III. Bir yüzeye pipetle bırakılan farklı cins sıvı damlalarının farklı şekiller alması

olaylarından hangileri yüzey geriliminin bir sonucudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III



2022 TYT

11. İnsanlar, ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eşyaları geliştirirken özkütlesi daha büyük veya daha küçük olan malzemeleri tercih edebilir.

Buna göre;

I. dört kişilik yemek masasının altı kişilik daha büyük bir masayla değiştirilmesi,

II. çiçek vazosunun rüzgârdan savrulmaması için daha ağır ama aynı boyut ve biçimde olan başka bir vazoyla değiştirilmesi,

III. hafif bir tatlı kaşığının daha ağır bir kaşıkla değiştirilmesi

eylemlerinden hangileri kesinlikle özkütlesi daha büyük yeni bir eşya yapımını gerektirir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III



12. Aşağıda verilen;

I. Gaz yağının fitil içinde yükselmesi

II. Ağaç köklerinin suyu çekmesi

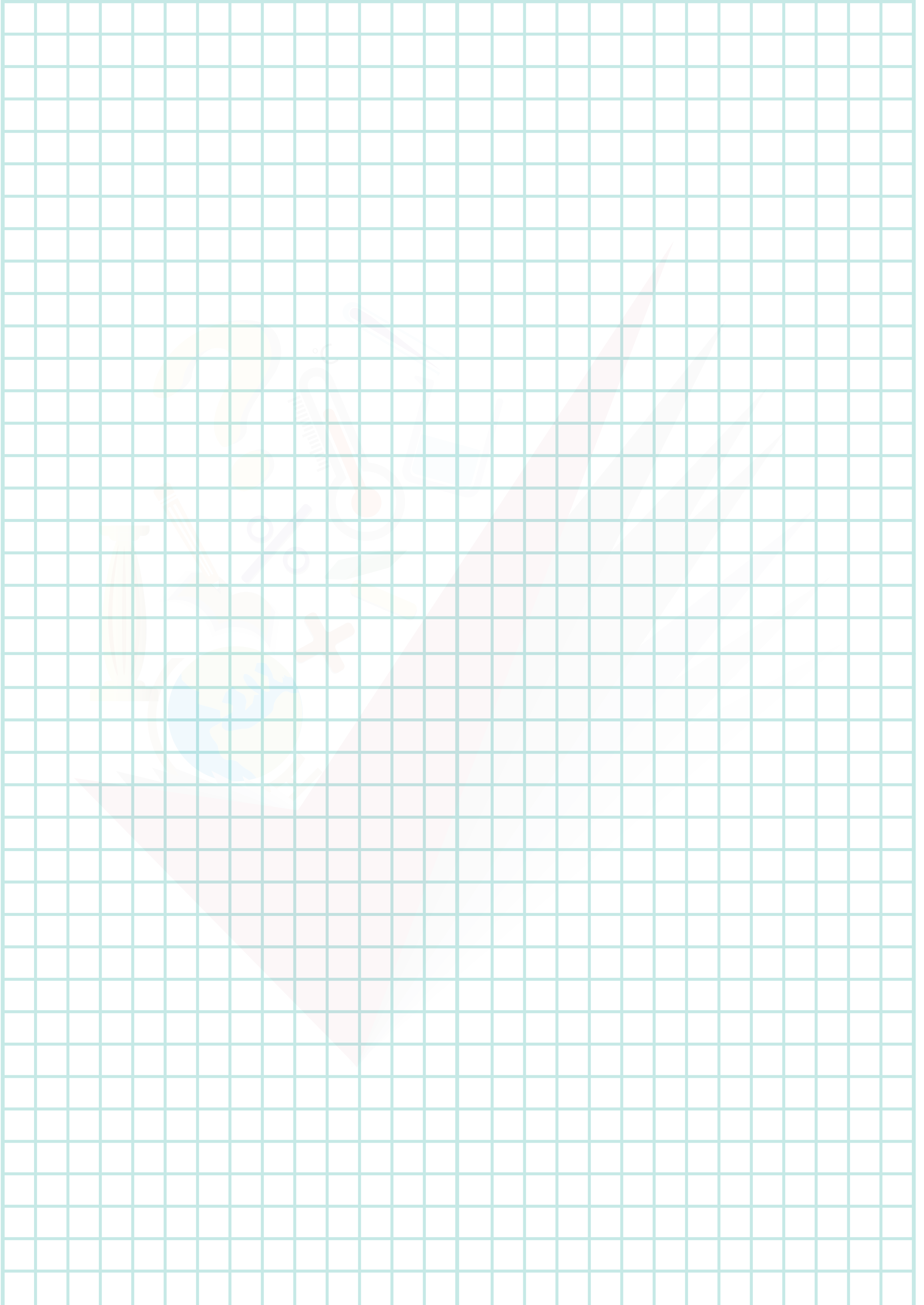
III. Peçetenin suyu emmesi

durumlarından hangileri kılcallık olayına örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III





Açık Uçlu Sorular

1. a) Kohezyon
b) büyükse
c) 0,12 kg
ç) 2.4 L
d) özkütle

2. Cismin yapıldığı malzeme, cismin hacmi, cismin kesit alanı

3. $d_K = d_M > d_L$

4. $\frac{d_K}{d_L} = \frac{\frac{60}{5}}{\frac{30}{15}} = \frac{12\ g/cm^3}{2\ g/cm^3} = 6$

5. $V_K = (40 - 30) + 5 = 15\ cm^3$

$d_K = \frac{m_K}{V_K} = \frac{60}{15} = 4\ g/cm^3$

6. $V_{Küre} = 6 \cdot V_{silindir}$

$\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r_s^2 \cdot h$

$\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = 6 \cdot \pi \cdot r_s^2 \cdot 2r$

$r_s^2 = \frac{r^2}{9} \Rightarrow r_s = \frac{r}{3}$

7. $V_A = 500\ ml = 0,5\ L$
$V_B = 0,3\ dm^3 = 0,3\ L$
$V_C = 300\ cm^3 = 0,3\ L$
$V_{Boşluk} = 1,5 - 0,5 - 0,3 - 0,3$
$V_{Boşluk} = 0,4\ L$

Çoktan Seçmeli Sorular

1. E
2. D
3. A
4. E
5. E
6. D
7. A
8. E
9. C
10. E
11. B
12. E

 **Konu Özeti** — Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler

 **Açık Uçlu Sorular** — Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular

 **Çoktan Seçmeli Sorular** — Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri

 **Neler Öğreneceğiz?** — Fasikülde hangi konuların öğrenildiği

 **Hatırlayalım** — Konuyla ilgili önceki bilgiler

 **Araştırma** — Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler



Faydalı Linkler — Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri

 **Kritik Bilgi** — Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi

 **Bir Örnek de Sen Ver** — Konuyla ilgili sizden gelen örnekler

 **Biliyor musunuz?** — Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler

 **Filozof Der ki** — Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler

 **Felsefe Sözlüğü** — Felsefe ile ilgili kavramlar

 **Haritada Bulalım** — Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme

 **Dersi İzleyelim** — Konuyla ilgili konu anlatım videoları

 **Dikkat!** — Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler